

ROST

PCT/EP 00 / 08555 #2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/070323

EP 00/08565 27

27. Sep. 2000



REC'D 11 OCT 2000

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 42 121.8

Anmeldetag: 03. September 1999

Anmelder/Inhaber: Ingenjorsfirman Elektrotechnik, IETV AB,
Vegby/SE; IRO PATENT AG, Baar/CH.

Bezeichnung: Verfahren zum Steuern eines Faden-
verarbeitungssystems und Fadenver-
arbeitungssystem

IPC: B 65 H 51/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Nietiedt

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER

ANWALTSSOZietät

ANWALTSSOZietät MAXIMILIANSTRASSE 58 D-80538 MÜNCHEN GERMANY

Anmelder:

Ingenjöröfirman Elektrotechnik IETV AB,
Gamlebyvägen 1
S-52011 Vegby
SCHWEDEN

IRO PATENT AG
OBERNEUHOFFSTRASSE 6
CH-6340 BAAR
SCHWEIZ

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.
P 31009-25/SÜ

RECHTSANWÄLTE

MÜNCHEN

DR. HELMUT EICHMANN
GERHARD BARTH
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL. M.
CHRISTA NIKLAS-FALTER
DR. MAXIMILIAN KINKELDEY, LL. M.
SONJA SCHÄFFLER
DR. KARSTEN BRANDT

OF COUNSEL PATENTANWÄLTE

AUGUST GRÜNECKER
DR. GUNTER BEZOLD
DR. WALTER LANGHOFF

DR. WILFRIED STOCKMAIR (-1996)

PATENTANWÄLTE EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

MÜNCHEN

DR. HERMANN KINKELDEY
DR. KLAUS SCHUMANN
PETER H. JAKOB
WOLFHARD MEISTER
HANS HILGERS
DR. HENNING MEYER-PLATH
ANNELIE EHNOLD
THOMAS SCHUSTER
DR. KLARA GOLDBACH
MARTIN AUFENANGER
GOTTFRIED KUTZSCH
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE
REINHARD KNAUER
DIETMAR KUHLE
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER
BETTINA K. REICHELT
DR. ANTON K. PFAU
DR. UDO WEIGELT
RAINER BERTRAM
JENS KOCH, M.S. (UoFPA) M.S. (ENSPM)

KÖLN

DR. MARTIN DROPMANN

DATUM / DATE
03.09.99

Verfahren zum Steuern eines Fadenverarbeitungssystems und Fadenverarbeitungssystem

Verfahren zum Steuern eines Fadenverarbeitungssystems und Fadenverarbeitungssystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines Fadenverarbeitungssystems gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Fadenverarbeitungssystem gemäß Oberbegriff des Anspruchs 11. "Faden" umfaßt hier nicht nur herkömmliches textiles oder synthetisches Fadenmaterial, sondern vordringlich ein langgestrecktes sehr zugfestes Substrat, wie eine zugfeste Kohlenstoff- oder Aramid-Faser, einen Metalldraht oder dgl.

Bei der Herstellung funktioneller Verstärkungsgewebe wird sehr zugfestes und gegebenenfalls hochbelastbares Fadenmaterial verarbeitet. Auch für auf Papier- und Pappemaschinen verwendete Filter- oder Formgewebe wird sehr zugfestes Fadenmaterial verarbeitet. Bei der üblichen Handhabung solcher Fadenmaterialien zwischen der Vorratsspule und dem Fadenliefergerät mit Überkopf-Fadenabnahme von der Vorratsspule ergeben sich erhebliche Probleme.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie ein Fadenverarbeitungssystem anzugeben, mit denen im besonderen zugfestes und außerordentlich kräftiges Fadenmaterial problemlos verarbeitbar ist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Verfahrensgemäß werden durch tangenciales Abnehmen des Fadens von der Vorratsspule die sich aus einem Überkopfabzug von der Vorratsspule ergebenden Probleme vermieden. Dabei erzeugt der Wickelantrieb des Fadenliefergeräts die Fadenspannung zum Drehen der drehbar angeordneten Vorratsspule. Der Faden läuft wie vom Wickelantrieb benötigt sauber und ohne Verdrehung in das Fadenliefergerät ein. Die drehbar angeordnete Vorratsspule ermöglicht es dem Wickelantrieb, jeweils genau die pro Zeiteinheit benötigte Fadenmenge abzunehmen.

Vorrichtungsgemäß ist die Vorratsspule drehbar gelagert und so positioniert, daß sie eine tangentielle Abnahme des Fadens durch das Fadenliefergerät gestattet. Der Wickelantrieb des Fadenliefergeräts fungiert als Drehantrieb für die Vorratsspule, indem wenigstens die durch den Wickelantrieb hervorgerufene Fadenspannung das zum entsprechenden Drehen der Vorratsspule erforderliche Drehmoment unter Nutzen der Zugfestigkeit des Fadens erzeugt. Damit werden überraschend einfach die durch das Fadenmaterial bedingten Probleme gelöst.

Zweckmäßig wird zusätzlich der Drehwiderstand der Vorratsspule aktiv geregelt. Dies ist ein wesentliches Verfahrensmerkmal und trägt dem Umstand Rechnung, daß der Wickelantrieb relativ schnell auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden muß und dabei die Vorratsspule mitzuschleppen hat, bzw. relativ schnell zum Stillstand gebracht werden muß, wobei die Vorratsspule dann nachlaufen könnte. Als Parameter für die Regelung des Drehwiderstandes kann eine weitestgehend konstante Fadenspannung benutzt werden. Vorzugsweise erfolgt die Regelung in etwa synchron mit Geschwindigkeitsänderungen des Wickelantriebs. Obwohl der Wickelantrieb für die notwendige Drehung der Vorratsspule sorgt, wird er durch die Regelung des Drehwiderstands der Vorratsspule unterstützt, und zwar gegebenenfalls durch eine entsprechende Verringerung des für ihn spürbaren Drehwiderstandes durch eine zusätzliche Förderbewegung der Vorratsspule, oder beim Anhalten durch eine dann erfolgende Erhöhung des Drehwiderstandes der Vorratsspule, um das Nachlaufen zu vermeiden.

Günstig wird die Fadenspannung ermittelt und wird der Drehwiderstand der Vorratsspule entsprechend einer Referenz-Fadenspannung geregelt. Der Wickelantrieb hat stets eine bestimmte Antriebsfunktion für die Vorratsspule. Es kann der Wickelantrieb jedoch im positiven oder negativen Sinn in seiner Antriebsfunktion unterstützt werden, wenn der Drehwiderstand entsprechend geregelt wird.

Dabei kann der Drehwiderstand der Vorratsspule durch aktives Drehen der Vorratsspule verringert werden, jedoch nur bis zu einem Ausmaß, mit dem sichergestellt ist, daß der Wickelantrieb stets zieht und der Faden nicht entspannt wird.

Besonders zweckmäßig wird bei Abschalten des Wickelantriebs der Drehwiderstand der Vorratsspule durch aktives Bremsen bis zu deren Stillstand erhöht. Dadurch wird der Nachlauf der Vorratsspule verhindert. Um stets eine bestimmte Grundfadenspannung sicherzustellen, ist es zweckmäßig, den abgeschalteten Wickelantrieb mittels der abgebremsten Vorratsspule und über den Faden zum Stillstand zu bringen.

Die Regelung des Drehwiderstandes der Vorratsspule wird entweder über Fadensensorsignale vorgenommen, oder mittels der Strombeaufschlagung des Wickelantriebs repräsentierender Lauf- oder Stoppsignale, d.h., unter Berücksichtigung der Strombeaufschlagung oder des stromlosen Zustandes des Wickelantriebs.

In einer einfachen Verfahrensvariante wird der Drehwiderstand der Vorratsspule nur zwischen Freilauf in ihrer Drehlagerung und vollständigem Stillstand verändert. Der vollständige Stillstand der Vorratsspule wird herbeigeführt, sobald ein den Stillstand des Wickelantriebs bewirkendes Fadensensorsignal auftritt oder die Strombeaufschlagung des Wickelantriebs abgeschaltet wird.

Dabei wird die Vorratsspule zweckmäßigerweise mit einer einstellbaren Verzögerung zum Stillstand gebracht, um die mechanische Belastung im Fadenliefergerät und auch an der Vorratsspule gering zu halten.

Das Verringern des Drehwiderstands kann beim Einschalten des Wickelantriebs oder sogar voreilend dazu vorgenommen werden.

In dem System ist es zweckmäßig, die Vorratsspule mit einer Vorrichtung zum Verändern des Drehwiderstands der Vorratsspule auszustatten. Die Vorrichtung trägt dann für die Beschleunigung bzw. das Anhalten der Vorratsspule Sorge, wenn der Wicke-

lantrieb im Liefergerät dafür nicht zu sorgen vermag. Dies kann beim Beschleunigen der Vorratsspule der Fall sein, ist jedoch hauptsächlich beim Anhalten des Wickelantriebs zum Stoppen der Vorratsspule notwendig.

Ein Schlupfdrehantrieb für die Vorratsspule ist in der Lage, dem Wickelantrieb beim Abnehmen des Fadens zu assistieren, ohne einen vollständigen Gleichlauf herbeizuführen, und auch zum Verzögern der Vorratsspule bis zum Stillstand.

Dazu sollte der Schlupfdrehantrieb umstellbar sein zwischen einer fördernden Betriebsweise und einer bremsenden Betriebsweise.

Da der Wickelantrieb zufolge seiner Zusatzfunktion als Drehantrieb für die Vorratsspule einen höheren Leistungsbedarf hat, als für den normalen Betrieb des Fadenliefergeräts, sollte der Elektromotor des Wickelantriebs und der Wickelantrieb als solcher leistungsfähiger ausgebildet sein als für normalen, verbrauchsabhängigen Betrieb des Fadenliefergeräts.

Eine besonders einfache Ausführungsform des Systems verwendet als Vorrichtung zum Verändern des Drehwiderstands der Vorratsspule eine gesteuert ein- und ausrückbare Bremsvorrichtung für die Vorratsspule. In ausgerücktem Zustand ist nur der Drehwiderstand der Vorratsspule und deren Massenträgheit wirksam. Beim Einrücken der Bremsvorrichtung wird die Vorratsspule abgebremst, vorzugsweise bis zum Stillstand, so daß ihr Nachlauf bei Anhalten des Wickelantriebs vermieden ist.

Zum Einrücken der Bremsvorrichtung wird zweckmäßigerweise ein Maximal-Signal eines Fadensensors verwendet, oder ein Stoppsignal des Motors, bzw. ein Signal, das aus dem Abschalten der Strombeaufschlagung abgeleitet ist.

Das Ausrücken der Bremsvorrichtung kann vorgenommen werden, sobald ein Minimalgrößensignal abgegeben wird, das auch zum Einschalten des Wickelantriebs führt, oder das Laufsignal des Motors, das dessen beginnende Strombeaufschlagung

repräsentiert. Es ist allerdings möglich, die Bremsvorrichtung schon wesentlich früher auszurücken, nämlich sobald der Wickelantrieb und auch die Vorratsspule zum Stillstand gekommen sind.

Zweckmäßigerweise wird die Bremsvorrichtung mit einer einstellbaren Verzögerung eingerückt, um zu hohe mechanische Belastungen durch ein frühzeitiges Abstoppen des Fadens bei noch nachlaufendem Wickelantrieb zu vermeiden.

Baulich einfach ist eine Bremsvorrichtung mit einem Reibelement, das auf ein Bremsselement der Vorratsspule einwirkt und durch eine gesteuerte Antriebsvorrichtung verstellbar ist. Hierfür kann ein Pneumatikzylinder mit oder ohne Federspeicher, eine Magnetbremse, eine Wirbelstrombremse oder dgl. verwendet werden.

Besonders zweckmäßig wird das Laufsignal bzw. Stoppsignal des Motors des Wickelantriebs ohne galvanische Verbindung mittels eines externen Aufnehmers berührungslos abgetastet, der am Gehäuse des Fadenliefergeräts so positioniert ist, daß er beispielsweise die Strombeaufschlagung oder den stromlosen Zustand oder das Vorliegen eines Motormagnetfeldes abtasten kann, unter Nutzung der bei solchen Fadenliefergeräten nach außen unzureichenden Abschirmung für elektromagnetische Felder und dgl.

Das System wird bevorzugt zum Verarbeiten zugfesten Fadenmaterials wie Kohlenstoffasern oder dgl. für funktionelle Verstärkungsgewebe eingesetzt.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Seitenansicht eines Fadenverarbeitungssystems,

Fig. 2 eine Detailvariante des Fadenverarbeitungssystems von Fig. 1,

Fig. 3 ein Drehmoment/Zeit-Diagramm, und

Fig. 4 ein Geschwindigkeits/Zeit-Diagramm mit zugehörigem Ein- und Ausschaltprogramm.

Ein Fadenverarbeitungssystem S, insbesondere zum Verarbeiten zugfesten Fadenmaterials wie Kohlenstoffasern oder dgl., weist in Fig. 1 eine einen Faden Y verbrauchende Textilmaschine L, beispielsweise eine Webmaschine, stromauf der Textilmaschine L ein Fadenliefergerät F, und stromauf des Fadenliefergeräts F und baulich von diesem getrennt eine Vorratsspule B für den Faden Y auf. In der Textilmaschine L ist ein Webfach 1 vorgesehen, in das intermittierend Schußfäden mittels einer Eintragvorrichtung 2 eingetragen werden, die vorbestimmte Längsabschnitte des Fadens Y sind.

Das Fadenliefergerät enthält in einem Gehäuse 3 einen Wickelantrieb 4 mit einem nicht näher hervorgehobenen Elektromotor, dessen Rotationsgeschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung bzw. Stillstand durch eine Steuervorrichtung C gesteuert werden, die an den Motor Lauf- und Stoppsignale übermittelt. Im Fadenliefergerät F ist wenigstens ein Fadensensor 6 vorgesehen, vorzugsweise ein Minimalgrößen-Fadensensor und ein Maximalgrößen-Fadensensor, die die Größe eines auf einem Speicherkörper 8 gebildeten Fadenvorrats 7 überwachen und Signale an die Steuervorrichtung C übermitteln, sobald der Fadenvorrat 7 die Maximalgröße oder die Minimalgröße erreicht. Das Erreichen der Maximalgröße führt zum Ansprechen des Maximal-Fadensensors, mittels dessen Signale die Steuervorrichtung C ein Stoppsignal für den Wickelantrieb 4 abgibt, daß dessen Strombeaufschlagung abgeschaltet wird. Das Ansprechen des Minimal-Fadensensors bei Erreichen der minimalen Vorratsgröße erzeugt ein Signal, aufgrund dessen die Steuervorrichtung C ein Laufsignal an den Motor des Wickelantriebs 4 abgibt, durch welches die Strombeaufschlagung eingeschaltet und der Wickelantrieb 4 beschleunigt wird. Die Achse des Fadenliefergeräts F ist mit Z angedeutet und entspricht der Richtung, in der das Fadenliefergerät F den Faden Y von der Vorratsspule B aufnimmt.

Die Vorratsspule B trägt auf einem Spulenkörper 9 einen entsprechenden Fadenvorrat 10. Der Spulenkörper 9 ist in Lagern 11 bei dieser Ausführungsform frei drehbar gelagert. Die mit X angedeutete Achse des Spulenkörpers 9 ist bezüglich der Achse Z des Fadenliefergeräts annähernd senkrecht angeordnet, um den Faden Y tangential vom Spulenkörper 9 abnehmen zu können. Mit dem Spulenkörper 9 ist ein in dieser Ausführungsform flanschförmiges Bremsselement 12 fest verbunden, auf das ein Reibelement 14 einer den Drehwiderstand der Vorratsspule B regelnden Vorrichtung D ausgerichtet ist. Die Vorrichtung D ist in dieser Ausführungsform eine zwischen einer Einrückstellung und einer Lösestellung verstellbare Bremse 13 mit einem Antrieb 15 für das Reibelement 14. Es kann sich dabei um einen Pneumatikzylinder handeln, der in beiden Stellrichtungen pneumatisch beaufschlagt wird, oder um einen in einer Stellrichtung durch eine Rückstellfeder vorgespannten Pneumatikzylinder (Federspeicherzylinder). Im gezeigten Beispiel ist der Antrieb 15 (Pneumatikzylinder) über ein Magnetventil 16 an eine Druckquelle 18 angeschlossen, wobei eine Druckeinstellvorrichtung 17 vorgesehen sein kann. Das Magnetventil 16 ist zwischen einer Durchgangsstellung und einer Entlüftungsstellung umstellbar und an eine Steuervorrichtung C2 der Vorrichtung D angeschlossen. Dazwischen kann ein Verzögerungsglied V' vorgesehen sein, mit dem das von der Steuervorrichtung C2 abgegebene Signal beispielsweise zum Einrücken der Bremsvorrichtung über eine einstellbare Dauer verzögert werden kann.

Auf das flanschförmige Bremsselement 12 der Vorratsspule B ist ein Sensor 17 (beispielsweise ein Induktivsensor) ausgerichtet, der feststellt, ob sich die Vorratsspule B dreht oder stillsteht. Der Sensor 17 ist mit der Steuervorrichtung C2 verbunden, um beispielsweise mindestens den Stillstand der Vorratsspule B zu bestätigen. Über eine Signalleitung 18 ist die Steuervorrichtung C2 ferner beispielsweise mit der Steuervorrichtung C des Fadenliefergeräts verbunden. Auf diesem Weg werden entweder Signal der Fadensensoren 6 an die Steuervorrichtung C2 übertragen, oder das Stop- bzw. das Laufsignal für den elektrischen Antriebsmotor des Wickelantriebs 4.

Das Fadenverarbeitungssystem S in Fig. 1 wird beispielsweise gemäß den Diagrammen in Fig. 4 gesteuert. Die Vorratsspule B steht. Die Bremsvorrichtung ist noch eingerückt oder bereits ausgerückt. Der Wickelantrieb 4 steht. Der Fadenvorrat 7 hat seine maximale Größe. Die Textilmaschine L beginnt, Faden Y zu verbrauchen. Sobald der Fadenvorrat 7 verbrauchsabhängig seine Minimalgröße erreicht, gibt der Minimal-Fadensensor 6 ein Signal an die Steuervorrichtung C, die dem elektrischen Antriebsmotor des Wickelantriebs 4 ein Laufsignal übermittelt und dessen Strombeaufschlagung einschaltet. Die Bremsvorrichtung wird, falls nicht schon früher, jetzt ausgerückt. Der Wickelantrieb 4 beschleunigt, um den Fadenvorrat 7 zu ergänzen. Gleichzeitig wird im Faden Y zurückwirkend bis zur Vorratsspule B Fadenspannung aufgebaut, so daß der tangential abgenommene Faden Y die Vorratsspule B synchron mit der Fadengeschwindigkeit bzw. der Geschwindigkeit des Wickelantriebs 4 dreht. Erreicht daraufhin die Größe des Fadenvorrats 7 den Maximal-Fadensensor 6, dann gibt dieser ein Signal an die Steuervorrichtung C, worauf diese ein Stoppsignal an den Antriebsmotor übermittelt. Dieses Stoppsignal wird auch in der Steuervorrichtung C2 verarbeitet, um die Bremsvorrichtung einzurücken. Das Ansprechverhalten der Bremsvorrichtung und auch die Verzögerung im Verzögerungsglied V' sind so eingestellt, daß die Vorratsspule B mindestens so rasch zum Stillstand gebracht wird, wie der Wickelantrieb 4 zu Stillstand käme. Vorzugsweise wird sogar der Wickelantrieb 4 durch die Fadenspannung beim Abbremsen der Vorratsspule B zum Stillstand gebracht.

Sobald die Vorratsspule B steht und auch der Wickelantrieb 4 zum Stillstand gekommen ist, kann die Bremsvorrichtung wieder gelöst werden.

Gestrichelt ist in Fig. 1 mit der Steuerleitung 19 angedeutet, daß der Faden Y zwischen der Vorratsspule B und dem Fadenliefergerät F durch ein Tensiometer T im Hinblick auf die Fadenspannung abgetastet wird. Die gemessene Fadenspannung kann alternativ oder ggfs. additiv als Parameter zum Einrücken oder Ausrücken der Bremsvorrichtung verwendet werden. Dann ist eine Verbindung mit der Steuervorrichtung C nicht erforderlich. Als weitere Alternative ist gestrichelt ein Aufnehmer P ange-

deutet, der über die Leitung 18 mit der Steuervorrichtung C2 verbunden ist. Der Aufnehmer P detektiert den stromlosen oder strombeaufschlagten Zustand des Antriebsmotors und gibt diese Konditionen repräsentierende Signale ab. Dabei kann der Aufnehmer den stromlosen oder strombeaufschlagten Zustand des Antriebsmotors berührungslos von außerhalb des Gehäuses 3 des Liefergeräts F feststellen.

Im obere Diagramm in Fig. 4 ist der Verlauf der Geschwindigkeit V des Wickelantriebs 4 über der Zeit t dargestellt. Die in ausgezogenen Linien gezeichneten Kurven 25 verdeutlichen, daß ab Auftreten eines Minimalgrößensignals bzw. Laufsignals S1 für den Antriebsmotor zu laufen beginnt und ab Auftreten eines Maximalgrößen-Signals bzw. Stoppsignals für den Antriebsmotor seine Geschwindigkeit auf Null abnimmt.

Das darunterliegende Diagramm in Fig. 4 repräsentiert die Steuersignale für die Bremsvorrichtung, nämlich ein EIN-Signal 26 und ein AUS-Signal 28, das beispielsweise durch entsprechende Spannungspegel gebildet werden kann. Im unteren Diagramm ist zunächst angedeutet, daß das Steuersignal für die Bremsvorrichtung vom EIN-Signal 28 auf das AUS-Signal 26 umgestellt wird, sobald das Laufsignal S1 auftritt. Wenn dann das Stoppsignal S2 für den Antriebsmotor auftritt wird wieder auf das EIN-Signal 28 umgestellt, jedoch zweckmäßigerweise mit einer Verzögerung V' , um die Vorratsspule B so anzuhalten, daß diese gerade zum Stillstand kommt, ehe der Wickelantrieb von sich aus zum Stillstand käme. Gestrichelt ist bei 27 angedeutet, daß die Umschaltung auf das AUS-Signal 26 für die Bremsvorrichtung bereits nach kurzer Zeit wieder erfolgt, und zwar ehe das neuerliche Laufsignal S1 auftritt. Dies erfolgt zweckmäßigerweise dann, wenn die Vorratsspule und der Wickelantrieb zuverlässig zum Stillstand gekommen sind. Gegebenenfalls reicht es aber auch aus, die Umschaltung auf das AUS-Signal 26 erst wieder bei Auftreten des Laufsignals S1 vorzunehmen. Das neuerliche Umschalten vom AUS-Signal 26 auf das EIN-Signal 28 für die Bremsvorrichtung erfolgt beim Auftreten des Stoppsignals S 2 für den Antriebsmotor, bzw. mit der dann erneut wirksamen Verzögerung V' .

Die Detailvariante in Fig. 2 unterscheidet sich von der von Fig. 1 dadurch, daß die Vorrichtung D der Vorratsspule B so ausgebildet ist, daß sie den Drehwiderstand der Vorratsspule B, den der Wickelantrieb 4 zum tangentialen Abnehmen des Fadens Y zu überwinden hat, in positivem und/oder negativen Sinne variabel ist. Zu diesem Zweck ist die Vorrichtung D als Schlupfdrehantrieb für die Vorratsspule B ausgebildet, beispielsweise mittels eines richtungsumkehrbaren Drehantriebs 5, einer Reibrolle 20, und dem flanschartigen Bremsselement 12, das hier als Antriebs- und Bremsselement fungiert. Die Vorrichtung D assistiert hierbei dem Wickelantrieb 4. Beispielsweise wird ein begrenztes Drehmoment auf die Vorratsspule B in Förderrichtung aufgebracht, damit der Wickelantrieb 4 nicht das gesamte, zum Drehen und/oder Beschleunigen der Vorratsspule B erforderliche Drehmoment allein aufzubringen hat. Dabei kann das Förderdrehmoment der Vorrichtung D kontant auf einem bestimmten Niveau gehalten oder an das Geschwindigkeitsprofil oder Drehmomentprofil des Wickelantriebs 4 beim Betrieb des Fadenliefergeräts F angepaßt sein. Zum Abbremsen der Vorratsspule B wird der Drehantrieb 5 angehalten, oder die Drehrichtung umgekehrt, und wird die Vorratsspule B verzögert bzw. abgebremst oder sogar bis zum Stillstand abgebremst. Die Steuervorrichtung C kann über die Steuerleitung 18 entweder mit der Steuervorrichtung C oder dem Aufnehmer P oder auch mit dem Tensiometer T verbunden sein. Auf diese Weise läßt sich beispielsweise ein relativ gleichmäßiges Fadenspannungsprofil erzeugen und eine Entlastung des Wickelantriebs 4 herbeiführen.

Im Diagramm der Fig. 3 zeigt die ausgezogene Kurve 21 den Drehmomentverlauf im Fadenliefergerät. Die gestrichelte Kurve 22 deutet an, daß die Vorrichtung D die Vorratsspule B bis zu einem bestimmten Drehmomentniveau beschleunigt, dieses dann beibehält, und erst bei Auftreten des Stoppsignals S2 für den Antriebsmotor des Wickelantriebs das Drehmoment verringert und sogar ein Bremsdrehmoment 24 einsteuert. Die strichpunktierte Kurve 23 verdeutlicht, daß der Drehmomentverlauf der Vorrichtung D angepaßt wird an den Drehmomentverlauf der Kurve 21, jedoch so, daß stets vom Wickelantrieb 4 eine bestimmte Fadenspannung erzeugt werden muß, die zweckmäßigerweise zu keiner Zeit Null wird. Ferner ist es möglich, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung sowie die Verzögerung der Vorratsspule B exakt an die

Geschwindigkeit, die Beschleunigung und die Verzögerung des Wickelantriebs 4 anzupassen, jedoch stets mit einem geringfügigen Unterschied, um stets eine bestimmte Mindestfadenspannung aufrechtzuhalten und den Faden zu keiner Zeit vollständig zu entspannen. Grundsätzlich ist einer Anordnung der Vorzug zu geben, bei der die Achse X im wesentlichen senkrecht zur Achse Z steht. Falls der Faden Y zwischen der Vorratsspule B und dem Fadenliefergerät F etwas umgelenkt wird, sind auch andere Relativlagen der jeweiligen Achsen möglich, wobei jedoch stets sichergestellt sein muß, daß der Faden Y tangential von der Vorratsspule B abgenommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Fadenverarbeitungssystems, das eine fadenverbrauchende Textilmaschine, stromauf der Textilmaschine ein Fadenliefergerät, und stromauf des Fadenliefergeräts eine Vorratsspule aufweist, und bei dem das Fadenliefergerät den Faden mit variierender Geschwindigkeit von der Vorratsspule abzieht, um mittels eines gesteuerten Wickelantriebs im Fadenliefergerät einen Fadenzwischenvorrat zu bilden und aufrecht zu erhalten, der den Fadenverbrauch der Textilmaschine zu jeder Zeit deckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine drehbare Vorratsspule (B) wenigstens durch die vom Wickelantrieb (4) hervorgerufene Fadenspannung mittels des Fadens (Y) gedreht und dabei der Faden (Y) tangential von der Vorratsspule (B) abgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vom Wickelantrieb über den Faden zu überwindende Drehwiderstand der Vorratsspule (B) vorzugsweise für eine weitgehend konstante Fadenspannung, aktiv geregelt wird, vorzugsweise in etwa synchron mit gesteuerten Geschwindigkeitsänderungen des Wickelantriebs (4).

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fadenspannung ermittelt und der Drehwiderstand der Vorratsspule entsprechend einer festgelegten Referenz-Fadenspannung geregelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vom Wickelantrieb (4) zu überwindende Drehwiderstand der Vorratsspule durch aktives Drehen der Vorratsspule in Förderrichtung geregelt wird, vorzugsweise jedoch nur teilweise.

5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Abschalten des Wickelantriebs (4) der Drehwiderstand der Vorratsspule (B) durch aktives Bremsen der Vorratsspule bis zum Stillstand erhöht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der abgeschaltete Wickelantrieb (4) mittels der abgebremsten Vorratsspule (B) über den Faden zum Stillstand gebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strombeaufschlagung des Wickelantriebs (4) im Fadenliefergerät mit Hilfe von einen vorbestimmten Größenbereich des Fadenvorrats (F) überwachenden Fadensensor-Signalen gesteuert wird, und daß der Drehwiderstand der Spule auf der Basis der Fadensensor-Signale oder die Strombeaufschlagung repräsentierender Lauf- oder Stoppsignalen (S1, S2) geregelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehwiderstand der Vorratsspule (B) nur zwischen Freilauf und vollständigem Stillstand verändert wird, und daß aufgrund eines einen Stillstand des Wickelantriebs bewirkenden Fadensensor-Signals oder des Stoppsignals (S2) bzw. stromlosen Zustands des Antriebsmotors der Drehwiderstand bis zum Stillstand der Vorratsspule erhöht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehwiderstand der Vorratsspule mit einer einstellbaren Verzögerung (V') gegenüber dem Auftreten des Fadensensor-Signals bzw. des Stoppsignals (S2) oder mit einer verstellbaren Rampenfunktion bis zum Stillstand der Vorratsspule erhöht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehwiderstand der Vorratsspule mit dem oder voreilend zum Auftreten eines Fadensensor-Signals oder des Laufsignals (S1) zum Beschleunigen des Wickelantriebs (4) verringert wird.

11. Fadenverarbeitungssystem (S), mit einer fadenverbrauchenden Textilmaschine (L), einem stromauf der Textilmaschine angeordneten Fadenliefergerät (F) und einer stromauf des Fadenliefergeräts angeordneten Vorratsspule (B), wobei das Fadenliefergerät einen durch eine Steuervorrichtung (C) überwachten Wickelantrieb (4) aufweist, mit dem im Fadenliefergerät ein verbrauchsabhängig variierender Fadenvorrat

(7) bildbar ist, der zu jeder Zeit den Verbrauch deckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorratsspule (B) bezüglich des Fadenliefergeräts (F) für eine tangential Abnahme des Fadens (Y) positioniert und drehbar ist, und daß der Wickelantrieb (4) des Fadenliefergeräts (F) über die erzeugte Fadenspannung auch einen Drehantrieb für die Vorratsspule (B) bildet.

12. System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorratsspule (B) eine Vorrichtung (D) zum Verändern des Drehwiderstands der Vorratsspule aufweist.

13. System nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung einen Schlupfdrehantrieb (5, 20) für die Vorratsspule (B) aufweist.

14. System nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schlupfdrehantrieb (5, 20) umstellbar ist zwischen einer fördernden Betriebsweise mit geringerem Antriebsdrehmoment als das durch die Fadenspannung erzeugte Drehmoment, und einer bremsenden Betriebsweise, vorzugsweise bis zu einem die Vorratsspule (B) anhaltenden Bremsdrehmoment (24).

15. System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Elektromotor als Wickelantrieb (4) des Fadenliefergeräts (F) mit im Hinblick auf die Fadenspannung im von der Vorratsspule (B) abgewickelten Faden (Y) gegenüber der zum verbrauchsabhängigen Betrieb des Fadenliefergeräts erforderlichen Leistungsfähigkeit gesteigerter Leistungsfähigkeit ausgebildet ist.

16. System nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (D) eine gesteuert ein- und ausrückbare Bremsvorrichtung (12, 14, 15) für die Vorratsspule (B) ist.

17. System nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Fadenliefergerät (F) wenigstens ein die maximale Größe des Fadenvorrats (7) überwachender, signalerzeugender Fadensensor (6) vorgesehen ist, der mit der Steuervorrichtung (C)

des Wickelantriebs zum Stoppen der Strombeaufschlagung des Antriebsmotors zusammenarbeitet, und daß die Bremsvorrichtung mit dem Signal des Maximalsensors oder dem Auftreten des Stopsignals (S2) des Motors zumindest einrückbar ist.

18. System nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Fadenliefergerät (F) ein die Minimalgröße des Fadenvorrats überwachender Fadensensor (6) vorgesehen ist, der mit der Steuervorrichtung (C) zum Strombeaufschlagen des Antriebsmotors des Wickelantriebs (4) zusammenarbeitet, und daß die Bremsvorrichtung mittels des Signals des Minimal-Fadensensors oder des Laufsignals (S1) des Motors ausrückbar ist.

19. System nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsvorrichtung mit einer einstellbaren Verzögerung (V') gegenüber dem Auftreten des Signals des Maximal-Fadensensors oder des Stopsignals (S2) für den Motor einrückbar ist.

20. System nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsvorrichtung ein auf ein Bremsselement (12) der Vorratsspule (B) einwirkendes Reibelement (14) aufweist, das mittels einer gesteuerten Antriebsvorrichtung (15), vorzugsweise einem Pneumatikzylinder oder einem Federspeicherzylinder, zwischen Einrück- und Lösestellungen verstellbar ist.

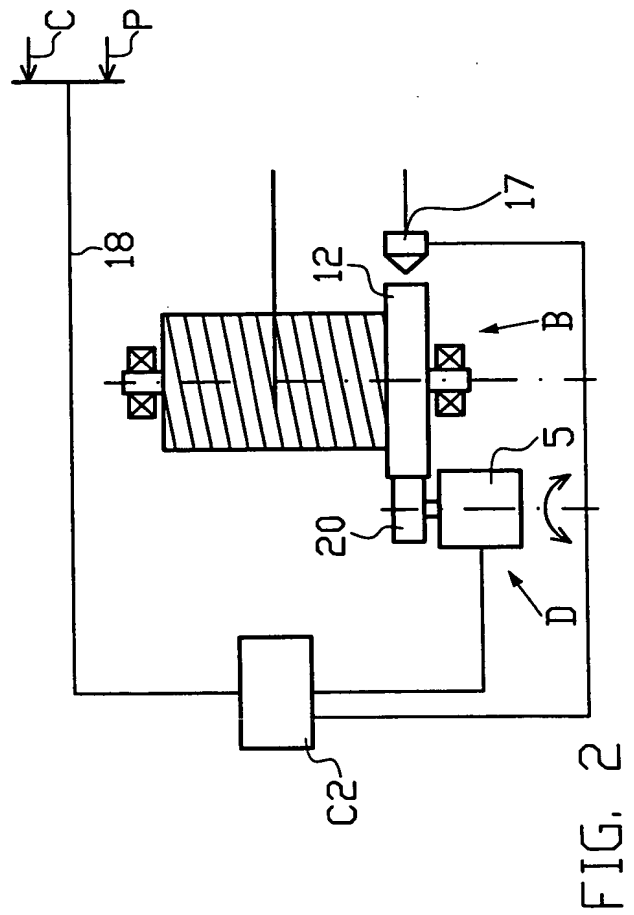
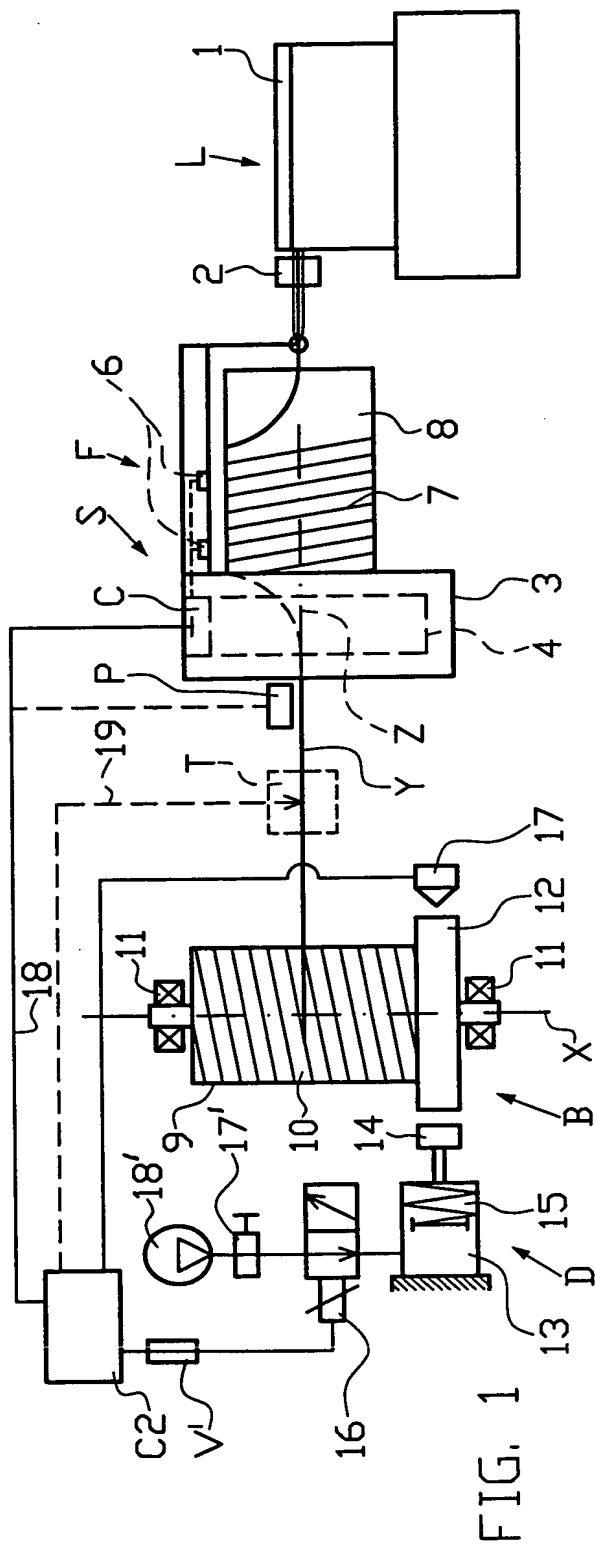
21. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Fadenliefergerät das Laufsignal bzw. Stoppsignal ohne galvanische Verbindung mittels eines externen Aufnehmers (P) berührungslos abgetastet wird.

22. System nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 21 **gekennzeichnet durch** seine Verwendung zum Verarbeiten zugfesten Fadenmaterials wie Kohlenstoff-Fasern oder dgl. für funktionelle Verstärkungsgewebe.

Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum Steuern eines fadenverarbeitenden Systems mit einer Textilmaschine, einem Fadenliefergerät und einer Vorratsspule, bei dem das Fadenliefergerät den Faden mit variierender Geschwindigkeit von der Vorratsspule abzieht und einen Fadenzwischenvorrat bildet und aufrechterhält, wird eine drehbare Vorratsspule (B) wenigstens durch die vom Wickelantrieb (4) des Fadenliefergeräts (F) hervorgerufene Fadenspannung gedreht und der Faden (Y) tangential von der Vorratsspule (B) abgenommen.

(Fig. 1)



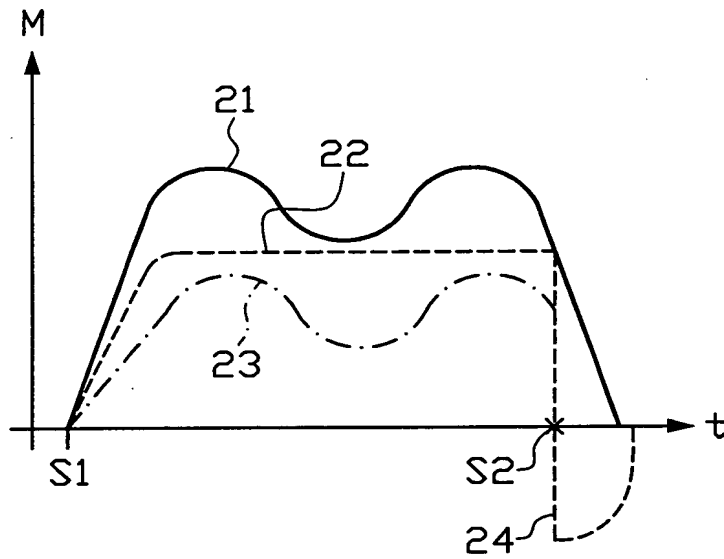


FIG. 3

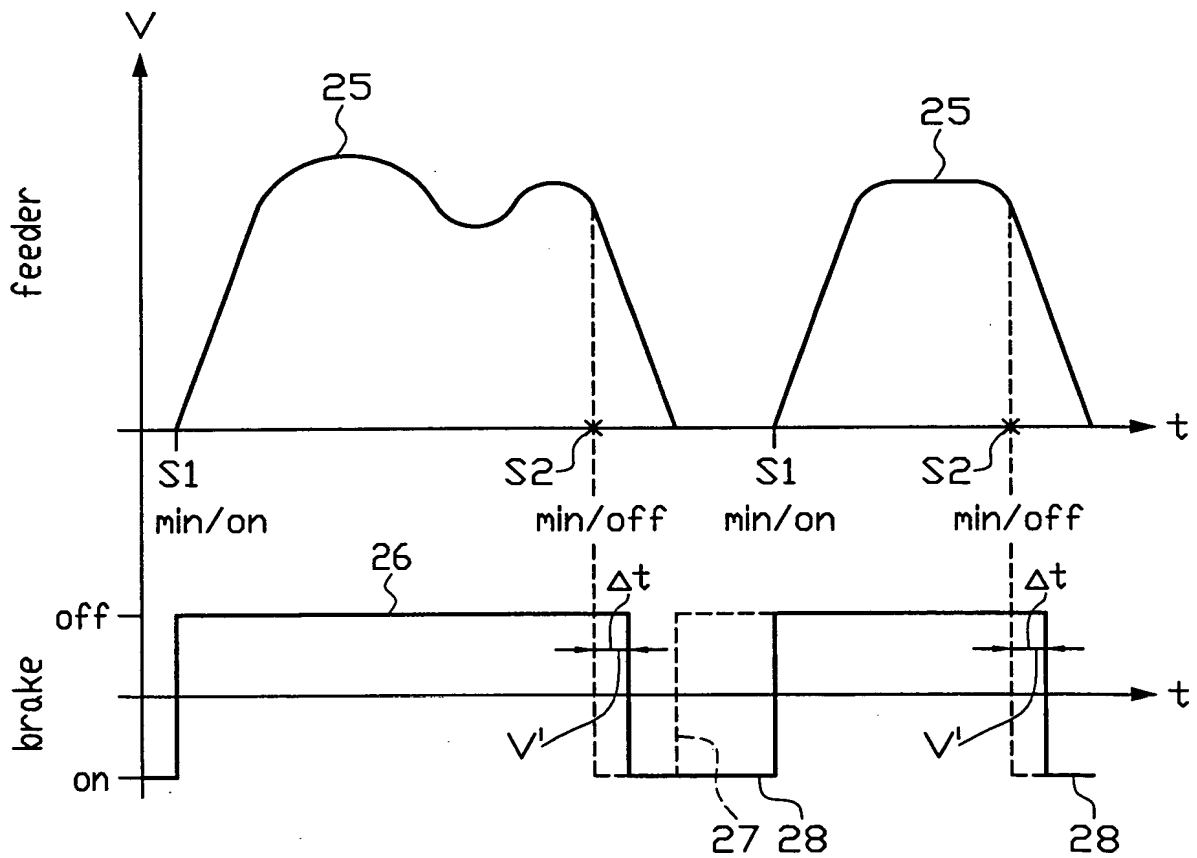


FIG. 4